

DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2006 EPO. All rts. reserv.

8470895

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 63306496 A2 881214 <No. of Patents: 001>

MATRIX TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE (English)

Patent Assignee: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Author (Inventor): IDENO HIROAKI; ARAI HIROMI

IPC: *G09G-003/36; G02F-001/133

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 63306496	A2	881214	JP 87142719	A	870608 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 87142719 A 870608

BEST AVAILABLE COPY

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭63-306496

⑫ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和63年(1988)12月14日

G 09 G 3/36
G 02 F 1/133

3 3 1
3 3 7

8621-5C
8708-2H
8708-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全7頁)

⑭ 発明の名称 マトリクス形液晶表示装置

⑮ 特 願 昭62-142719

⑯ 出 願 昭62(1987)6月8日

特許法第30条第1項適用 昭和61年12月11日 社団法人電子通信学会発行の電子通信学会技術研究報告(信学技報Vol.86No.255)において発表

⑰ 発 明 者 井 手 野 宏 昭 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
応用機器研究所内

⑱ 発 明 者 新 居 宏 壬 兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱電機株式会社
応用機器研究所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

マトリクス形液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

複数本の走査電極と、この走査電極に対してマトリクス状に交差する複数本の信号電極との間電極間に液晶が挟持され、該走査電極と該信号電極の交点が各々画素を構成して成る液晶表示素子、前記信号電極群に画像信号に応じて変調された表示信号を印加する信号回路、前記走査電極に走査線選択パルス印加する走査回路、前記信号電極上に配列したすべての画素に實質的に1対1に対応する表示信号を、前記信号回路が順次時系列的に出力するよう制御する手段、前記表示信号の出力順序にしたがって、該画素を含む走査電極とその近傍の隣接する複数本の走査電極とをあらかじめ定められた数だけ同時に選択する走査線選択パルスを、前記走査回路が出力するよう制御する走査手段、および該液晶表示素子に表示される画像の輪郭を強調する輪郭強調処理を前記画像信号

に施す手段を備えたことを特徴とするマトリクス形液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はテレビジョン画像等を表示するマトリクス形液晶表示装置に関するもので、特にTFTなどの非結晶素子をセル内に持たない単純マトリクス形液晶表示素子を用いた場合における、コントラスト比、色再現性等を改善する駆動方式と、それを用いた表示装置に関するものである。

(従来の技術)

第6図はこの種のマトリクス形液晶表示装置の一般的な構成図である。図において(1)が画素、(2)が走査電極、(3)が信号電極で、画素(1)は走査電極(2)と信号電極(3)の交点に形成されている。(4)は走査電極(2)に走査線選択パルスを供給する走査回路、(5)は信号電極(3)に表示信号を供給する信号回路である。第6図の構成において走査線選択パルスと表示信号は、例えば特公昭54-16894号公報に示された従来のこの種のマトリクス形液晶表示装置

特開昭63-306496(2)

では第7図のような形で印加される。以下にこれを説明する。

第7図は任意の信号電極(3)の上の画素 $P(1,1), P(1,2), P(1,3), \dots, P(1,N)$ と、それぞれの画素に対応する走査電極(2)に印加される走査側駆動波形、及び信号電極(3)に印加される信号側駆動波形を示す。フレーム周期 T_f の間走査回路(4)から走査電極に順次幅 T_s の走査線選択パルス(6)を印加する。走査線数を N とすると T_s と T_f の関係は通常(1)式となる。

$$T_s = N \cdot T_f \quad \dots \dots (1)$$

信号側電極(3)には選択された走査電極(2)上の画素(1)の輝度に応じて信号回路(5)からON電圧 V_{on} の印加時間 τ が変調された表示信号(7)を与える。画素 $P(1,1), P(1,2), \dots, P(1,N)$ が選択されている期間ではそれぞれの画素の輝度に応じてON電圧 V_{on} とOFF電圧 V_{off} が走査線選択パルスと同期して出力される。画素 $P(1,1)$ に印加される電圧は走査側駆動波形と信号側駆動波形の差電圧となるが、走査側駆動波形において非選択電圧 V_{off} は

表示信号のON電圧 V_{on} とOFF電圧 V_{off} の中間電位に設定されているので、他の画素 $P(2,1), P(2,2), \dots, P(2,N)$ の輝度にかかわらず非選択期間では一定の実効値となる画素 $P(1,1)$ の輝度に関する情報はフレーム周期 T_f のうち該当する走査電極(2)が選択されている期間 T_s のみに含まれる事になる。駆動デューティ比 D を(2)式のように定義すれば

$$D = \frac{T_s}{T_f} = \frac{1}{N} \quad \dots \dots (2)$$

走査電極数 N が増加するにつれて駆動デューティ比 D が減少し、輝度情報を含む期間が相対的に短くなって、画像のコストラス比が低下する事は明らかである。定量的には、最大輝度を与える実効駆動電圧 E_{on} と最小輝度を与える実効駆動電圧 E_{off} の比は走査電極数 N に対して高々(3)式以上に高められない事がよく知られている。

$$\frac{E_{on}}{E_{off}} = \sqrt{\frac{N+1}{N-1}} \quad \dots \dots (3)$$

(発明が解決しようとする問題点)

(作用)

この発明におけるマトリクス形液晶表示装置は、常に複数本の走査電極を選択するので、フレーム周期 T_f 内における走査電極1本当たりの選択期間が大きくなる。すなわち駆動デューティ比が実効的に上昇するので、コントラスト比、色再現性が向上する。

(発明の実施例)

以下この発明の一実施例を図について説明する。第1図において(1)は画素、(2)は走査電極、(3)は信号電極、(4)は走査回路、(5)は信号回路である。VIDEO, HD, VD はそれぞれ画像信号源から供給される映像信号、水平同期信号、垂直同期信号で、これらは標準的な映像信号のフォーマットにしたがうものである。(6)は輪郭強調回路、(7)はタイミング制御回路である。映像信号VIDEOは輪郭強調回路(6)で輪郭強調処理の施されたあと表示データDとして信号回路(5)に出力する。輪郭強調処理必要性和具体的な手段については後述する。タイミング制御回路(7)は水平同期信号HDと垂直同期信号

従来のこの種のマトリクス形液晶表示装置は以上のような駆動方式を取るもので、走査電極数 N が増加するとともにコントラスト比が減少し、カラーフィルタを内面に用いてフルカラー画像を表示する場合色再現性も低下するという問題があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、従来と同等の走査電極数を持つマトリクス形液晶表示装置に関し、実効的に駆動デューティ比を高めて表示される画像のコントラスト比、色再現性を向上させる事を目的とする。(問題点を解決するための手段)

この発明に係るマトリクス形液晶表示装置は、時系列的に信号回路(5)から出力される表示信号(7)に対し、該当する走査電極と、その近傍の隣接する複数本の走査電極を同時に選択するよう、走査回路(4)から走査線選択パルス(6)を出力するよう構成し、あわせてこの走査方式によって生じる画像の高域空間周波数伝達特性の低下を補償すべく、画像信号への輪郭強調処理を施す手段を付加したものである。

特開昭63-306496 (3)

V Dから制御信号C L、D、C L、を生成し信号回路(5)と走査回路(4)へ送出する。C L、は表示データD、の転送クロック、D、は走査開始パルス、C L、は走査開始パルスD、を走査回路(4)内に転送するクロックで、1クロック与えるごとに選択される走査線が1本シフトする。C L、はまた信号回路(5)に転送された表示データD、を一時保持するラッチパルスとしても使用される、走査開始パルスD、は本実施例では例えばC L、に対し3クロック分の幅を持つ形で入力される。このような制御信号を入力した時走査回路(4)と信号回路(5)から出力される駆動波形は第2図のようになる。信号側駆動波形は第7図の従来例における信号側駆動波形と同等であり、第2図では省略形で記してある。

第2図においてT、がフレーム周期、(6a)(6b)(6c)はそれぞれ(j-1)番目、j番目、j+1番目の走査電極に印加する走査線選択パルスである。走査線選択パルス(6b)に着目すると、信号側駆動波形に西素P (i,j) に対応する表示信号I (i,j) が現わ

れる本来の選択期間以外に、その直前、直後、すなわち表示信号I (i,j-1), I (i,j+1) の現われる期間にもj番目の走査電極を選択している。他の走査線選択パルス(6a)(6c)も同様で該当する走査電極の本来の選択期間以外にその直前直後の期間も選択し、パルス幅は従来例の走査線選択パルス幅T、の3倍となっている。

第2図のような形で走査線選択パルス(6a)(6b)(6c)を与えると、西素P (i,j-1), P (i,j), P (i,j+1) にはそれぞれの本来の表示信号I (i,j-1), I (i,j), I (i,j+1) のほかに、その直前と直後の表示信号が印加され、西素の輝度L (i,j-1), L (i,j), L (i,j+1) はそれらの平均値を反映した値となる。第3図にこの関係を示している。すなわち、西素P (i,j) の輝度L (i,j) は(4)式のように現わせる。

$$L(i,j) \propto \frac{I(i,j-1) + I(i,j) + I(i,j+1)}{3} \quad (4)$$

ところで、テレビジョン画像は比較的強い空間的自己相関性を持つ事が知られている。具体的に

言うと、画像内の任意の一点の輝度とその近傍の他の点の輝度は、2点間の距離が近ければ統計的にはかなり近い値を取る。テレビジョン受像機のくし形フィルタはこの原理を応用している。すると(4)式における3つの表示信号I (i,j-1), I (i,j), I (i,j+1) は、隣接する3つの西素への表示信号であるから大略等しいと考える事ができ、(4)式は(5)式のようになる。

$$L(i,j) \propto I(i,j) \quad (5)$$

また3つの表示信号が等しくなくとも、I (i,j-1) からI (i,j), 及びI (i,j) からI (i,j+1) への変化率が概ね等しければ、(すなわち一定の空間的輝度傾斜であれば) やはり(5)式が成り立つだろう。したがって画像の強い自己相関性を前提にすれば本発明のように同時に複数本の走査線を選択しても、原画像に近い画像が再現される事になる。

以上は定性的な説明であるが、原画像がどの程度忠実に再現されるかは、上の説明でも述べたように、画像の自己相関性の強さ、言い換えれば原画像に含まれるパターンの軸かさの度合いに依存

する。そこで、従来の駆動方式と本発明の駆動方式の空間周波数伝達特性を計算した結果が第4図である。第4図において横軸 ω 、は走査線間距離で規格化した西面Y方向(走査方向)の空間周波数で、縦軸 $G(\omega)/G(0)$ が規格化した空間周波数伝達率である。この数値の意味は、 $G(\omega)/G(0) = 1$ なら原画像の空間周波数成分が100%再生され、0ならまったく再生されないということである。また $\omega_c = 2\pi$ は、走査線のピッチと同じピッチを持つ原西相の周期成分となる、第4図(A)は従来の駆動方式である。 $\omega_c = 2\pi$ でカットオフになり原画像の周期構造をまったく再現できない事がわかるが、これは直線的にもわかりやすい。一方第4図(B)は本発明の駆動方式であって $\omega_c = 2\pi$ 以外に $\frac{2}{3}\pi$, $\frac{4}{3}\pi$ にカットオフが現われる。 $\omega_c = \frac{2}{3}\pi$ は走査線ピッチの3倍のピッチの周期成分であり、これがまったく再生不可能であることは(4)式をもって考察すれば容易にわかる。しかし、

特開昭63-306496 (4)

それ以外の空間周波数では従来方式より減衰しながらも $\omega_c = 2\pi$ まで伝達率を維持できる。

一方、走査線選択パルスの幅は $3T_r$ に広がっているから駆動デューティ比 D_r は

$$D_r = \frac{3T_r}{T_r} = \frac{3}{N} \quad \dots \dots (6)$$

となり3倍に向上する。すでに図式で述べたようにマトリクス形液晶表示装置ではデューティ比が高いほどコントラスト比、色再現性は良好であって、上に述べた本発明の一実施例は N 本の走査電極数を有効に生かしながら $N/3$ 本相当のコントラスト比、色再現性を得るものであると言える。

ところで本発明の走査方法を用いると、第4図のように空間周波数の高域伝達特性が低下する。これは画像の微細な構造が再現されにくくなり、絵の鮮鋭度が落ちる事につながる。第1図の輪郭強調回路はこれを補償する役割をする。具体的な輪郭強調の手段を本発明は問うものではないが、以下に一例を挙げてその方法と効果を説明する。輪郭強調のための処理手段は画像の水平方向と垂

直方向とで異なる、水平方向に関しては、一例としては単に画像信号の高周波成分を強調するだけでよく、そのために高域ピーキングのフィルタを設置する事は極く普通に実施されている。本発明の走査法によって低下するのは画像の垂直方向の高域空間周波数伝達特性であるから、水平方向の輪郭強調は本来は不要であるが、絵の鮮鋭度低下を視感上補正するために実施する事は有効である。

本質的に必要なのは第4図に示すような画像の垂直方向の高域劣化を補償する手段であって、これも最近のテレビ受像機においてよく用いられる手段であるが、第5図に示すようなラインメモリを用いる方法がある。以下にこれを説明する。

第5図において(10a)、(10b)、(10c)はラインメモリで、各々1走査線分の画像信号を記憶できる容量を持つ、画像信号はまずラインメモリ(10a)に入力され、1走査線分の時間遅延を与えられたのちラインメモリ(10b)に入る。ラインメモリ(10b)からラインメモリ(10c)へも同様である。ラインメモリは具体的には、デジタル系ならシフ

トレジスタあるいはメモリ、アナログ系ならCCDあるいはBBD素子等で実現できる。(11a)、(11b)、(11c)、(11d)は入力信号に一定の係数を掛けて出力する係数回路で、デジタル掛け算器あるいはアナログ増幅器で実現できる。(12a)(12b)(12c)は2つの入力信号の加算値を出力する加算回路で、デジタル・アナログいずれでも容易に実現できる。

係数回路(11a)の係数は-1に設定してあり、加算回路(12a)はラインメモリ(10a)とラインメモリ(10b)の出力の差分を演算し出力する。ラインメモリは1走査線分の遅延を与えるので前記の差分出力は、画面垂直方向の1走査線間の輝度傾斜と等しい。同様に加算回路(12b)はラインメモリ(10a)とラインメモリ(10c)の差分を出力し、これは2走査線間の輝度傾斜と等しくなる。それぞれの差分出力は係数回路(11c)、(11d)において一定の重み k_1 、 k_2 を与えられたのち、加算器(12c)で原信号と加算される。加算出力が表示データ D_r となる。走査線間の輝度傾斜分を原信号に加算するので、暗から明に移る部分はより明るく、明か

ら暗に移る部分はより暗くなり輪郭強調が実現できる。このように比較的短い空間距離内に存在する輝度傾斜を強調する事は空間周波数成分の高域強調と等価であり、第4図Bに示した高域成分の劣化を補償する役割を果たす。またラインメモリ(10a)と(10b)、(10a)と(10c)のように異なる走査線間の差分を取れば、それぞれ異なる空間周波数成分を抽出する事ができ、係数回路(11c)と(11d)の係数を調整して加算器(12c)において原信号に重畳される高域空間周波数成分を適宜設定すれば、所望の空間周波数伝達特性に近づける事ができる。第5図の実施例では走査線3本分のラインメモリを用いているが、ラインメモリの数を増やせば、より緻密な空間周波数伝達特性の制御ができる事は言うまでもない。

以上のような輪郭強調回路を設ける事により、第4図Bのような高域空間周波数伝達特性の劣化を補償し、走査線構造自体で決まる第4図Aの空間周波数伝達特性に近づける事が可能になる。

なお上記実施例では隣接する複数本の走査線を

特開昭63-306496 (5)

選択する時、同時に選択する走査線の数を3本としたが、これに限るものではなく全体の走査線数と走査線ピッチとの関係から最適と思われる数を選べば良い。また液晶の駆動波形は、交流化の手段として上記実施例では1フレーム毎に極性を反転するいわゆるフレーム反転法を用いているが、走査線選択期間 T_s の前半と後半で極性を反転する、あるいは1フレームより短い T_s の整数倍の周期で極性を反転するなどの他の交流化手段を用いても良い。また本発明では液晶表示素子について述べているが、本発明による輝度、コントラスト向上策は、プラズマ、ELなどの他のマトリクス形表示素子、あるいはCRTにも、輝度向上策として用いる事が可能である。また、輪郭強調回路として上記実施例ではラインメモリと加算回路を用いたものを示したが、本発明は輪郭強調の方式自体を規定するものではなく、テレビジョン受像機や画像処理装置等で用いられている種々の輪郭強調方式を適用可能である。

(発明の効果)

以上のように、この発明によれば、順次信号電極上に出力される表示信号のタイミングに合わせて、本来選択されるべき走査電極以外、にその近傍隣接する複数本の走査電極を、あらかじめ定められた数だけ常に同時に選択するようマトリクス形液晶表示装置を構成し、あわせて画面垂直方向に関する輪郭強調処理を入力画像信号に施す輪郭強調回路を設けたので、同等の走査電極数を持つ従来のマトリクス形液晶表示装置と比べて実効的に駆動デューティ比を高め、コントラスト比、色再現性を向上させることができる。

4. 図面の簡単な説明

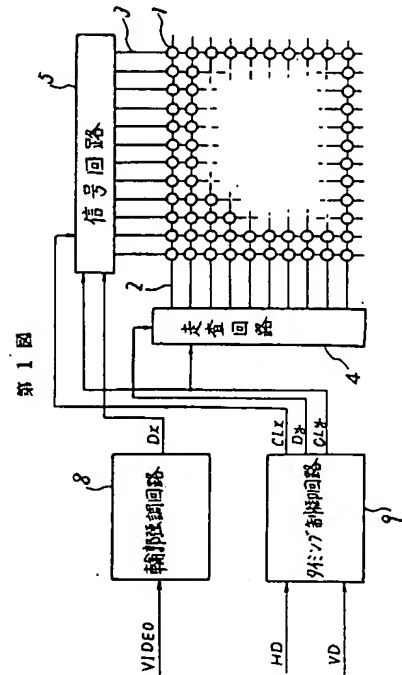
第1図は本発明の一実施例によるマトリクス形液晶表示装置の構成を示すブロック図、第2図は本発明の一実施例による液晶駆動波形図を示す図、第3図は本発明の一実施例による表示信号と画素の輝度との関係を示す図、第4図は本発明の一実施例と従来例による空間周波数伝達特性を示す図、第5図は本発明の一実施例による輪郭強調回路のブロック図、第6図は従来のマトリクス形液晶表

示装置の構成図、第7図は従来のこの種のマトリクス形液晶表示装置の駆動波形を示す図である。

図において、(1)は画素、(2)は走査電極、(3)は信号電極、(4)は走査回路、(5)は信号回路、(6)(6a)(6b)(6c)は走査線選択パルス、(7)は表示信号、(8)は輪郭強調回路、(9)はタイミング制御回路、 D_s は表示データ、 CLK はクロック、 D_s は走査開始パルス、 CLK はクロック、 $\dots I_1(\dots), I_2(\dots), I_3(\dots), \dots$ は表示信号、 $\dots L_1(\dots), L_2(\dots), L_3(\dots), \dots$ は画素の輝度、 $\dots P_1(\dots), P_2(\dots), P_3(\dots), \dots$ は画素である。

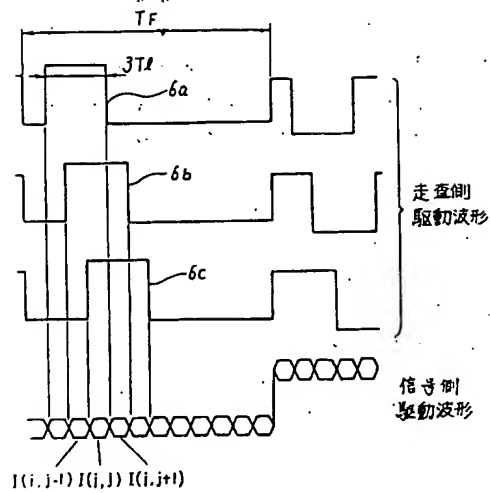
なお図中同一符号は同一又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

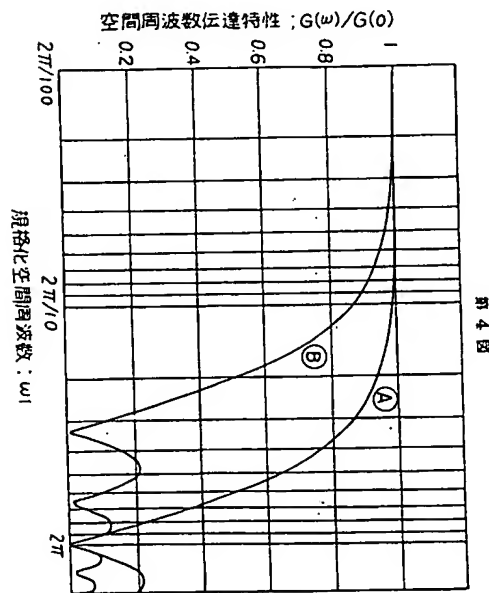
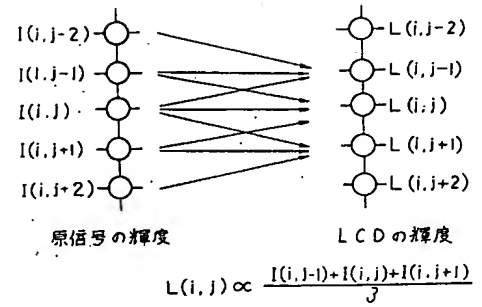


特開昭63-306496 (6)

第2図

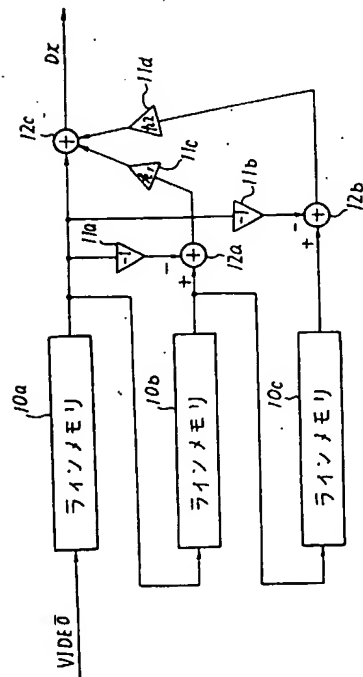


第3図



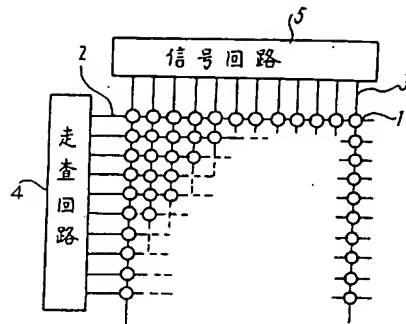
第4図

第5図

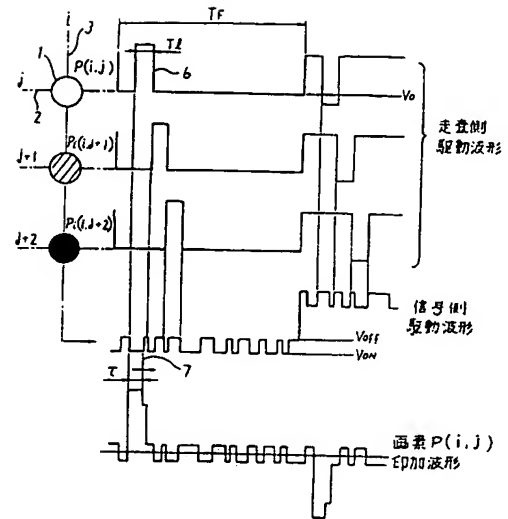


特開昭63-306496 (7)

第6図



第7図



手続補正書(自発)
63 5 12
昭和 年 月 日

特許庁長官殿

1. 事件の表示 特願昭 62-142719 号

2. 発明の名称
マトリクス形液晶表示装置

3. 補正をする者
事件との関係 特許出願人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
名 称 (601)三菱電機株式会社
代表者 志 岐 守 哉

4. 代 理 人
住 所 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号
三菱電機株式会社内
氏 名 (7375) 弁理士 大 岩 増 雄
(連絡先03(213)3421特許部)

5. 補正の対象

明細書の発明の詳細な説明の欄

6. 補正の内容

(1) 明細書第3頁第4行目の「 $P(i, j-1), P(i, j-2)$ 」を「 $P(i, j+1), P(i, j+2)$ 」に訂正する。

(2) 明細書第4頁17行目の

$$\left[\frac{E_{ON}}{E_{OFF}} = \sqrt{\frac{N+1}{N-1}} \right] \text{を} \left[\frac{E_{ON}}{E_{OFF}} = \sqrt{\frac{N+1}{N-1}} \right] \text{に}$$

訂正する。

(3) 明細書第10頁第10行目の「原面相」を「原面像」に訂正する。

(4) 明細書第10頁第13行目の「直線的」を「直観的」に訂正する。

(5) 明細書第10頁第18行目の「考察すれば」を「考案すれば」に訂正する。

以 上



方式
費 用

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.